

(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 931 872 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.07.1999 Patentblatt 1999/30

(51) Int. Cl.⁶: D21B 1/32, D21F 1/70,

D21D 5/02

(21) Anmeldenummer: 98123551.8

(22) Anmeldetag: 09.12.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 23.01.1998 DE 19802494

18.02.1998 DE 19806732

(71) Anmelder:

Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
88191 Ravensburg (DE)

(72) Erfinder:

• Kemper, Martin
88250 Weingarten (DE)
• Wiese, Horst
86956 Schongau (DE)

(54) Verfahren zur Entfernung von feinen Verunreinigungen aus einer Faserstoffsuspension

(57) Das Verfahren dient insbesondere der Abscheidung von feinen Verunreinigungen aus Altpapierfaserstoffsuspensionen. Es ist geeignet für die Abscheidung von Klebern (stickies). In einer mehrstufigen Naßsiebung (3), bei der jeweils die Rejekte der Sortiervorrichtungen (7, 7') in die nachfolgende Stufe eingeführt werden, wird erfindungsgemäß die Gutstoff-Fraktion (9'') vorzugsweise der letzten Stufe (6) in einem Flotationsschritt (4) nachbehandelt. Auf diese Weise wird besonders wirtschaftlich mit einer relativ kleinen Flotationszelle (12) ein großer Teil der feinen flotierbaren Verunreinigungen ausgeschieden.

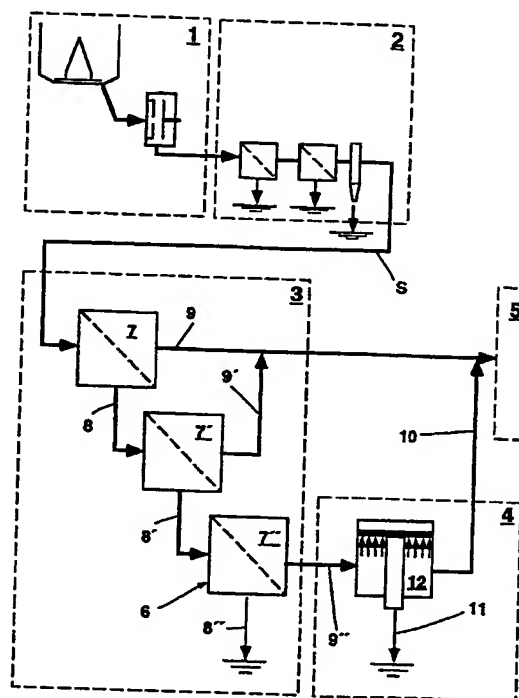


Fig. 1

EP 0 931 872 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von feinen Verunreinigungen aus einer Faserstoffsuspension gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekanntlich enthalten Faserstoffsuspensionen, insbesondere solche, die aus Altpapier gewonnen worden sind und zur Papiererzeugung eingesetzt werden sollen, eine mehr oder weniger große Menge von unerwünschten Begleitstoffen, sogenannten Störstoffen, die in der Aufbereitungsanlage entfernt werden müssen. Die Entfernung von Störstoffen wird zumeist in verschiedenen Schritten durchgeführt, da eine Stoffreinigung in einem einzigen Verfahrensschritt fast nie gelingt. Als besonders wirksam zur Entfernung von feinen Verunreinigungen haben sich Naßsiebverfahren erwiesen. Bei diesen wird die Suspension in eine Siebvorrichtung geführt und in mindestens zwei Fraktionen aufgeteilt, und zwar eine Gutstoff-Fraktion, also in die Stoffe, die das Sieb passiert haben, und eine Rejekt-Fraktion, das sind die Stoffe, die aufgrund ihrer Größe abgewiesen wurden. Allgemein hat sich in der Fachsprache des Papiermachers eingeführt, solche Naßsiebvorgänge als Sortierung zu bezeichnen. Es ist auch bekannt, die abgewiesenen Stoffe, also die Rejekt-Fraktion, einer oder mehreren weiteren nachgeschalteten Siebstufen zuzuführen. Man spricht in solchen Fällen von einer mehrstufigen Sortierung. Mehrstufige Sortierung kann an verschiedenen Stellen der Papierfaserstoffaufbereitung durchgeführt werden, wobei im allgemeinen gilt, daß, je später diese im Verfahrensablauf erfolgt, umso feiner die dabei verwendeten Sieböffnungen gewählt werden können. Beispiele zur mehrstufigen Naßsiebung der hier betrachteten Art zeigt der Fachaufsatz "Sortierung von Altpapierstoff zur Herstellung von graphischen Papieren" von R. Rienecker aus dem Wochenblatt für Papierfabrikation Nr. 23/24, 1997, Seiten 1149 bis 1159.

[0003] Obwohl bereits eine Vielzahl von verschiedenen Systemschaltungen zur Reinigung von Papierfaserstoffsuspensionen bekannt sind und angewendet werden, gelingt es nicht immer, sämtliche störenden Verunreinigungen aus der Suspension zu entfernen. Insbesondere sehr feine, klebende Verunreinigungen, welche oft auch in kleinen Mengen große Schwierigkeiten bei der Erzeugung von Papier machen, können - wenn überhaupt - nur mit großem Aufwand entfernt werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem eine besonders gute Entfernung feiner Verunreinigungen möglich ist und gleichzeitig der erforderliche verfahrenstechnische Aufwand akzeptabel bleibt.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale in vollem Umfang gelöst.

[0006] Bei der hier betrachteten mehrstufigen Naßsiebung werden die Rejekte der vorhergehenden Sortier-

stufe in den Einlauf der nachfolgenden Sortierstufe eingeführt. Dabei kann man davon ausgehen, daß die Gutstoffqualität unterschiedlich ist, je nach dem, ob es sich um die erste, zweite oder folgende Stufe handelt. Und zwar nimmt im allgemeinen die Schmutzfracht der Gutstoffe von Stufe zu Stufe zu. Bei allen Bemühungen, eine möglichst gute Trennschärfe von Sortiervorrichtungen zu erzielen, muß man bei technischen Vorgängen davon ausgehen, daß ein gewisser - wenn auch möglichst geringer - Anteil von den auszusortierenden Störstoffen in den Gutstoff gelangt. Wegen des bereits erwähnten Anstieges der Schmutzfracht von Stufe zu Stufe enthält im allgemeinen der Gutstoff der letzten Stufe den vergleichsweise höchsten Störstoffanteil. Das trifft besonders bei den Störstoffen zu, die sehr fein sind oder nicht sehr formstabil und daher bei der Naßsiebung leichter in den Gutstoff gelangen können. In Sonderfällen kann auch die Schmutzfracht im Gutstoff der nicht zur letzten Stufe gehörenden Sortiervorrichtung die höchste sein. Darauf wird noch näher eingegangen werden.

[0007] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist ein besonders wirtschaftlicher Weg gefunden worden, solche feinen Störstoffe quantitativ auszuschcheiden. Dabei wird nämlich ausgenutzt, daß die Gutstoffmenge in der Regel von Stufe zu Stufe ab und der Anteil an Störstoffen zunimmt. Gerade die erwähnten feinen Störstoffe, bei denen also die Entfernung durch Naßsiebung nicht immer vollständig gelingt, lassen sich durch ein Flotationsverfahren besonders effektiv ausscheiden, sofern sie hydrophob sind. Dazu gehören besonders die schon erwähnten Kleber (stickies). Dabei wird ein Flotationsverfahren angewendet, welches selektiv arbeitet, also die hydrophilen Fasern im Gutstoff beläßt und lediglich die Störstoffe im Flotationsschaum aufkonzentriert. Solche selektiven Flotationsverfahren sind weithin bekannt, müssen hier also nicht beschrieben werden. Zweckmäßigerweise wird die Suspension vor der eigentlichen Flotation so vorbereitet, daß ein möglichst großer Anteil der darin enthaltenen Störstoffe flotierbar ist. Solch eine Vorbereitung kann mechanisch oder chemisch erfolgen. Es ist z.B. möglich und zweckmäßig, mit chemischen Mitteln die Oberflächen-Aktivität der auszuflotierenden Stoffe zu erhöhen, um ihre Hydrophobie zu verstärken.

[0008] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein grundsätzliches Verfahrensschema zur Durchführung des Verfahrens;
Fig. 2 bis 7 je eine Variante des Verfahrens.

[0009] In Fig. 1 sieht man die Aufteilung des Verfahrens in die Einzelschritte: Auflösung 1, Vorreinigung 2, Naßsiebung 3, Flotationsschritt 4 und Weiterverarbeitung 5. Bekanntlich wird bei der Auflösung der zu verarbeitende Papierfaserstoff mit Wasser vermischt und so weit zerkleinert, daß eine pumpfähige, eventuell auch

stippenfreie Suspension entsteht. Zumeist wird auch frühzeitig die Vorreinigung 2 durchgeführt, z.B. mit Hilfe von Hydrozyklonen oder Grobstoff-Sortierern. Es kann aber auch schon hier eine Entfernung von Druckfarben, das sogenannte Deinking, vorgenommen werden. Auch die Auflösung kann an dieser Stelle des Prozesses weit fortgeschritten sein. Der Stoff kann mit Vorteil entstippt oder dispergiert und damit für die Naßsiebung optimal vorbereitet sein. Auflösung 1 und Vorreinigung 2 sind zumeist nicht getrennt, wie hier vereinfacht dargestellt, sondern finden in Teilschritten und abwechselnd statt.

[0010] Nach Durchführung dieser beiden Verfahrensschritte gelangt die Suspension S in die mehrstufige Naßsiebung 3. Diese enthält in dem dargestellten Beispiel drei Sortiervorrichtungen 7, 7', 7". In den Sortiervorrichtungen befindet sich mindestens ein Sieb, welches die einströmende Suspension S in die Gutstoff-Fraktion 9 bzw. 9' bzw. 9" und die Rejekt-Fraktion 8 bzw. 8' bzw. 8" aufteilt. Dabei sind die Sortiervorrichtungen so geschaltet, daß die folgende Stufe jeweils die Rejekt-Fraktion der vorgeschalteten Stufe aufnimmt. Die hier gezeigte Naßsiebung 3 ist dreistufig. Dabei wird die Gutstoff-Fraktion 9" der letzten Stufe 6 in einem Flotationsschritt 4 behandelt, wozu eine Flotationzelle 12 dient. Die feinen Störstoffe werden möglichst vollständig in der Rejekt-Fraktion 11 abgeführt, und die gereinigte Faserstoffsuspension gelangt als Gutstoff-Fraktion 10 zusammen mit den übrigen Gutstoff-Fraktionen 9, 9' in die Weiterverarbeitung 5.

[0011] Das hier gewählte Beispiel einer dreistufigen Naßsiebung dürfte in vielen Fällen das technisch-wirtschaftliche Optimum sein. Es sind aber auch andere Fälle denkbar, bei denen z.B. zwei Stufen ausreichen, wie in Fig. 2 gezeigt, oder mehr als drei Stufen gewählt werden. Das hängt selbstverständlich von den Verhältnissen und Anforderungen ab.

[0012] Es ist auch ohne weiteres denkbar, die vorletzte Stufe mit einem Flotationsschritt zu kombinieren. Dadurch kann in den Fällen, in denen in der vorletzten Stufe bereits zu große Störstoffmengen im Gutstoff enthalten sind, das Verfahren verbessert werden. Eine solche Variante zeigt Fig. 3. In besonderen Fällen, bei denen die letzte Stufe 6 so ausgeführt ist (z.B. durch sehr feine Sieböffnungen), daß dort nur relativ wenig Störstoffe in die Gutstoff-Fraktion gelangen, könnte sogar die Flotation der Gutstoff-Fraktion der vorletzten Stufe allein schon ausreichen.

[0013] Man könnte auch die Gutstoff-Fraktion 9' der zweiten Stufe, also der Sortiervorrichtung 7', zusammen mit der Gutstoff-Fraktion 9" der letzten Stufe 6 in die Flotationzelle 12 führen und diese entsprechend größer auslegen.

[0014] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 4 werden besondere Maßnahmen unternommen, um den Gutstoff der zweiten Stufe zu verbessern. Dazu werden zwei Sortiervorrichtungen 7' bezüglich der Gutstoffe hintereinandergeschaltet und die zusammengefaßten Rejekte 8' in die Sortiervorrichtung 7" der letzten Stufe

6 zugeführt. Die Gutstoff-Fraktion 9' der zweiten Stufe kann auf diese Weise qualitativ der Gutstoff-Fraktion 9 aus der ersten Stufe angeglichen werden.

[0015] Eine an sich bekannte Verfahrensvariante bei mehrstufiger Naßsiebung zeigt die Fig. 5. Darin wird der Rejekt 8" aus der letzten Stufe 6 in eine weitere Sortiervorrichtung 13 eingeführt. Die Gutstoff-Fraktion 15 dieser Sortiervorrichtung wird zurückgeführt und gelangt zusammen mit der Rejekt-Fraktion 8 der ersten Stufe in die Sortiervorrichtung 7" der letzten Stufe 6. Die Rejekt-Fraktion 14 der Sortiervorrichtung 13 wird aus dem System herausgeführt. Diese sogenannte Kaskadenschaltung führt zu einem Mehraufwand für die an sich lediglich zweistufige Naßsiebung. In speziellen Fällen kann sie aber Vorteile bieten.

[0016] Es kann auch einen besonderen Vorteil bieten, wenn das Verfahren in der Weise variiert wird, daß die Gutstoff-Fraktionen 9" der letzten beiden Stufen 6' und 6 im Flotationsschritt 4 gereinigt werden. Einen solchen Fall zeigt die Fig. 6. Dabei können ähnliche Überlegungen eine Rolle spielen, wie im Zusammenhang mit der Fig. 3 genannt, nämlich daß die Gutstoff-Fraktion auch der vorletzten Sortiervorrichtung bereits ein zu hohes Maß an Verunreinigungen enthält. Zudem kann die vorletzte Sortierstufe mit einem höheren Durchlaufanteil gefahren werden, da diese auch als Gutstoff-Fraktion noch gereinigt wird. Dadurch wird die letzte Sortiervorrichtung 7" keiner oder sie kann noch effektiver betrieben werden.

[0017] Fig. 7 zeigt eine besondere Ausgestaltung der Vorreinigung 2. Demnach kann - wie bereits erwähnt - ein großer Teil der Farbpartikel, z.B. durch Flotation aus der Faserstoffsuspension herausgenommen werden. Dann führt das erfindungsgemäße Verfahren in vielen Fällen zu einer Verbesserung der Stoffqualität. Es hat sich nämlich gezeigt, daß der Flotationsschritt 4 besonders wirksam ist, wenn er ausschließlich auf solche Störstoffe abgestimmt werden kann, die zwar keine Druckfarben sind, aber prinzipiell flotierbar sind. Dabei handelt es sich zur Hauptsache um die klebenden und heißschmelzenden Störstoffe, also stickies, die - anders als die Druckfarben - oft mit weniger Chemikalien leichter entfernbar sind. Die spezielle Abstimmung auf stickies ist natürlich leicht möglich, wenn gar keine Druckfarben entfernt werden sollen, z.B. bei Rohstoffen für Verpackungspapiere.

[0018] Bekanntlich wird die Wirkung im Sortierverfahren wesentlich von der Stoffdichte und der Größe der Sieböffnungen beeinflusst. Es ist z.B. üblich, die Faserstoffsuspension in einer Aufbereitungsanlage z.B. mit Stoffdichten um 2 - 4 % und Lochsieben um ca. 2 mm zu sortieren und an anderen Stellen mit Schlitzen von einer Weite, die bei ca. 0,2 mm liegt und Stoffdichten unter 1 %. Für beide genannten Beispiele ist das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar, wobei die Ergebnisse natürlich unterschiedlich sind. Auch bei Sortierern mit Schlitzen von ca. 0,2 mm Weite sind Stoffdichten um 2 - 3 % möglich. Das führt zu einem relativ großen Mas-

sendurchsatz bei guter Sortierqualität und daher zu optimalem technisch-wirtschaftlichen Betrieb. Da aber gerade bei solchen Bedingungen Probleme speziell mit klebenden Störstoffen (stickies) auftreten können, ist das erfindungsgemäße Verfahren hier besonders sinnvoll anzuwenden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von feinen Verunreinigungen aus einer Faserstoffsuspension (S), insbesondere einer Altpapier-Faserstoffsuspension, wobei der Faserstoff nach seiner Suspendierung in Wasser, der sogenannten Auflösung (1) und nach eventueller Voneinigung (2) in einer mehrstufigen Naßsiebung (3) gereinigt wird, bei der mindestens zwei, vorzugsweise drei Siebvorrichtungen (7, 7', 7'') so miteinander verbunden sind, daß die jeweils am Sieb abgewiesene Rejekt-Fraktion (8, 8') in die nachgeschaltete Siebvorrichtung (7, 7'') eingeführt wird, so lange, bis die letzte Stufe (6) der Naßsiebung (3) erreicht ist, bei der dann die Rejekt-Fraktion (8'') abgeführt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Gutstoff-Fraktion (9', 9'') aus mindestens einer der ersten Stufe nachfolgenden Stufe durch mindestens einen Flotationsschritt (4) gereinigt wird, dessen Rejekt-Fraktion (11) einen großen Teil der Verunreinigungen und dessen Gutstoff-Fraktion (10) den weitaus überwiegenden Teil der Fasern enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gutstoff-Fraktion (9', 9''), die den höchsten Anteil an flotierbaren Störstoffen aufweist, im Flotationsschritt (4) gereinigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gutstoff-Fraktion (9'') der letzten Stufe (6) im Flotationsschritt (4) gereinigt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gutstoff-Fraktionen (9'') der letzten beiden Stufen (6', 6) dem letzten Flotationsschritt (4) zugeführt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gutstoff-Fraktionen (9, 9'), die nicht im Flotationsschritt (4) gereinigt werden, zusammengefaßt und direkt zur Weiterverarbeitung (5) geleitet werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gutstoff-Fraktion (10) des Flotationsschrittes (4) den übrigen Gutstoff-Fraktionen zugeführt wird.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Vorreinigung (2) durchgeführt wird, in der auch Druckfarbenpartikel entfernt werden.
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Flotationsschritt (4) ohne Chemikalien durchgeführt wird, die speziell der Entfernung von Druckfarben dienen.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Flotationsschritt (4) im wesentlichen ohne Flotationsschmelzmittel durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Siebvorrichtungen (7, 7', 7'') geschlossene Drucksortierer verwendet werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drucksortierer mit Sieben ausgestattet sind, deren freie Sieböffnungen Schlitze mit einer Schlitzweite zwischen 0,08 und 0,5 mm aufweisen.
12. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drucksortierer mit Sieben ausgestattet sind, deren freie Sieböffnungen Löcher sind mit einem Durchmesser zwischen 0,8 und 3 mm.
13. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Trockengehalt der Faserstoffsuspension (S) in der ersten Stufe der Naßsiebung (3) auf einen Wert zwischen 0,6 und 2,5 % eingestellt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Trockengehalt der Faserstoffsuspension (S) in der ersten Stufe der Naßsiebung (3) auf einen Wert zwischen 2 und 4 % eingestellt wird.
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Flotationsschritt (4) in einer selektiv arbeitenden Flotationzelle (12) durchgeführt wird.

16. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zu reinigende Suspension (S) Kleberpartikel (stickies) enthält. 5
17. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Suspension vor oder bei Durchführung des Flotationsschrittes (4) einer chemischen Behandlung unterzogen wird, bei der die Oberflächen-Aktivität der Störstoffe, insbesondere der Kleberpartikel (stickies) erhöht wird. 10 15
18. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Faserstoff vor dem Flotationsschritt (4) dispergiert wird. 20
19. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Faserstoff vor der Naßsiebung (3) dispergiert wird. 25
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei der Dispergierung eine spezifische Arbeit von mindestens 20 kWh/to auf den Faserstoff übertragen wird. 30

35

40

45

50

55

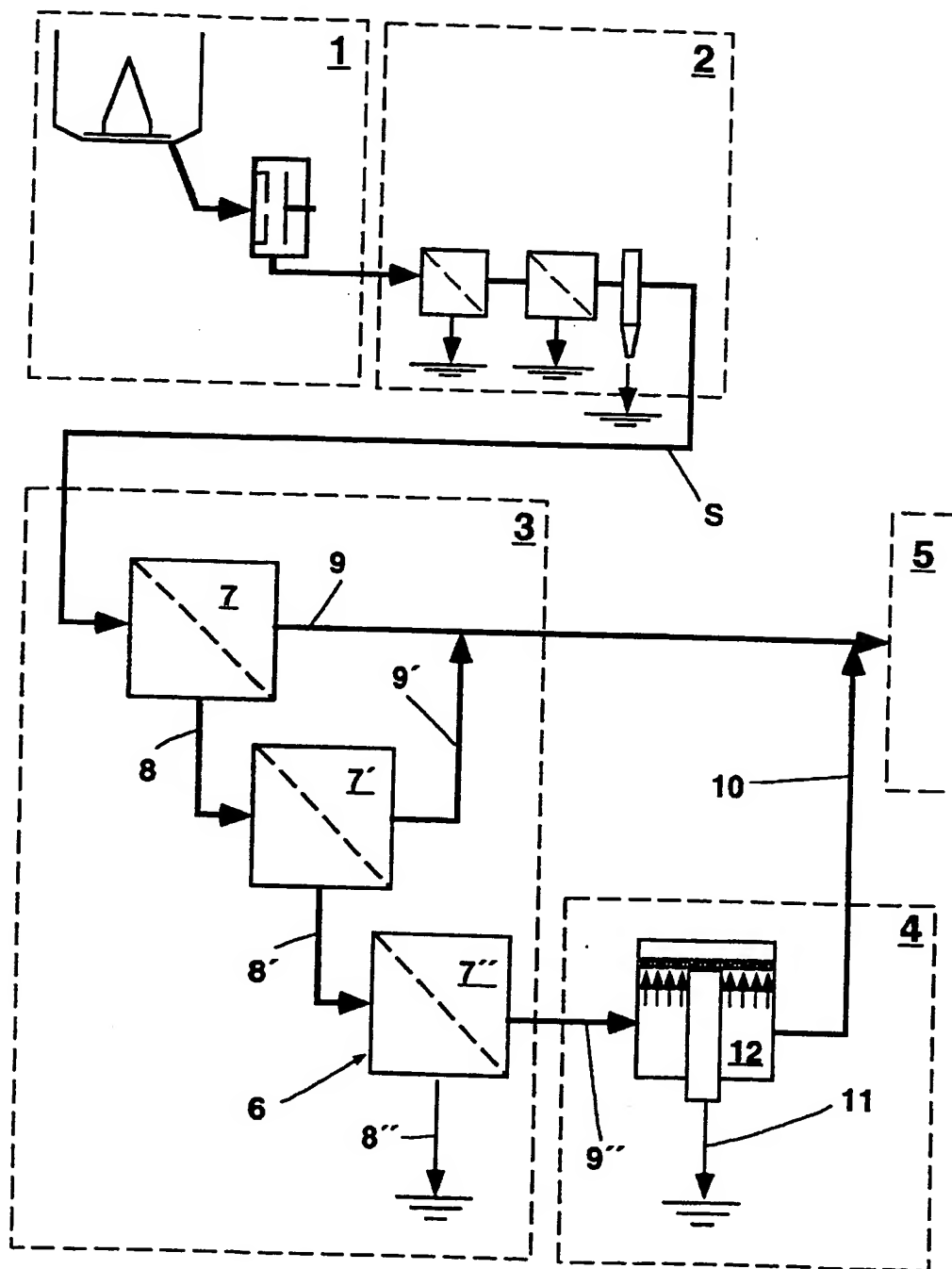
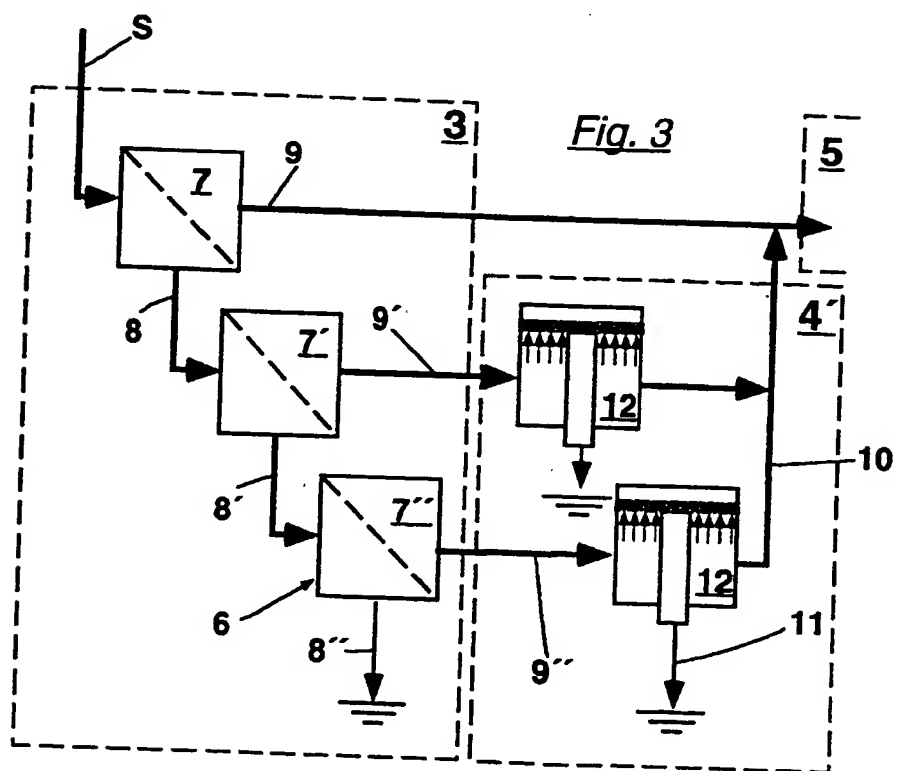
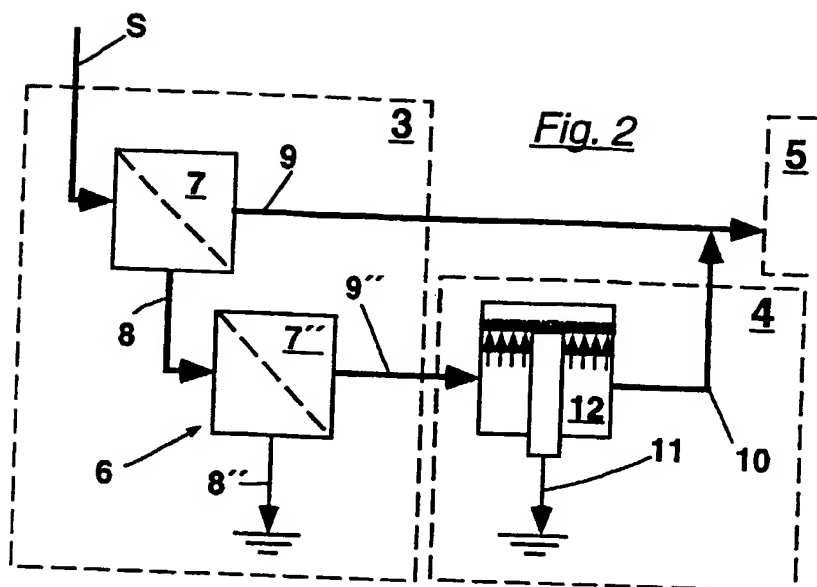
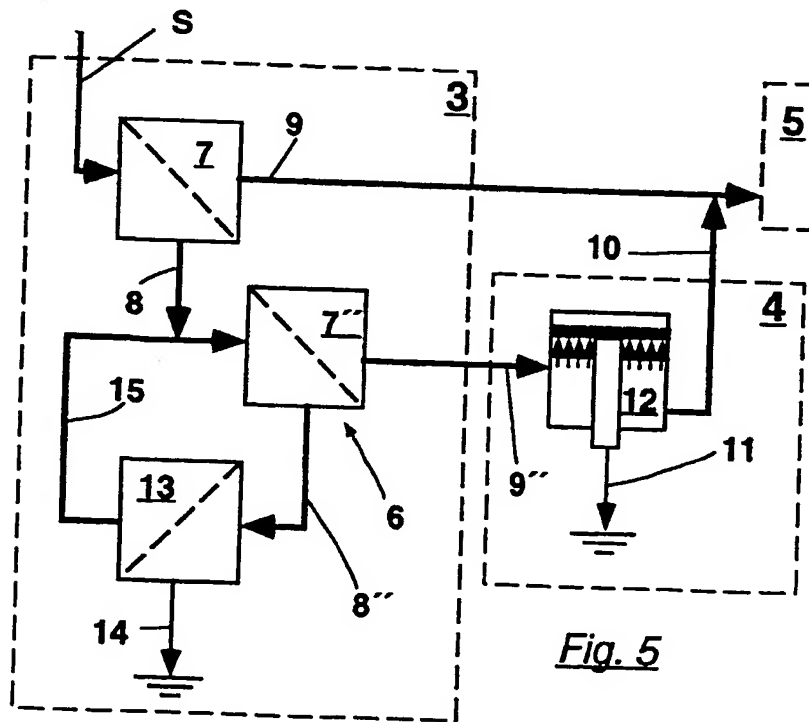
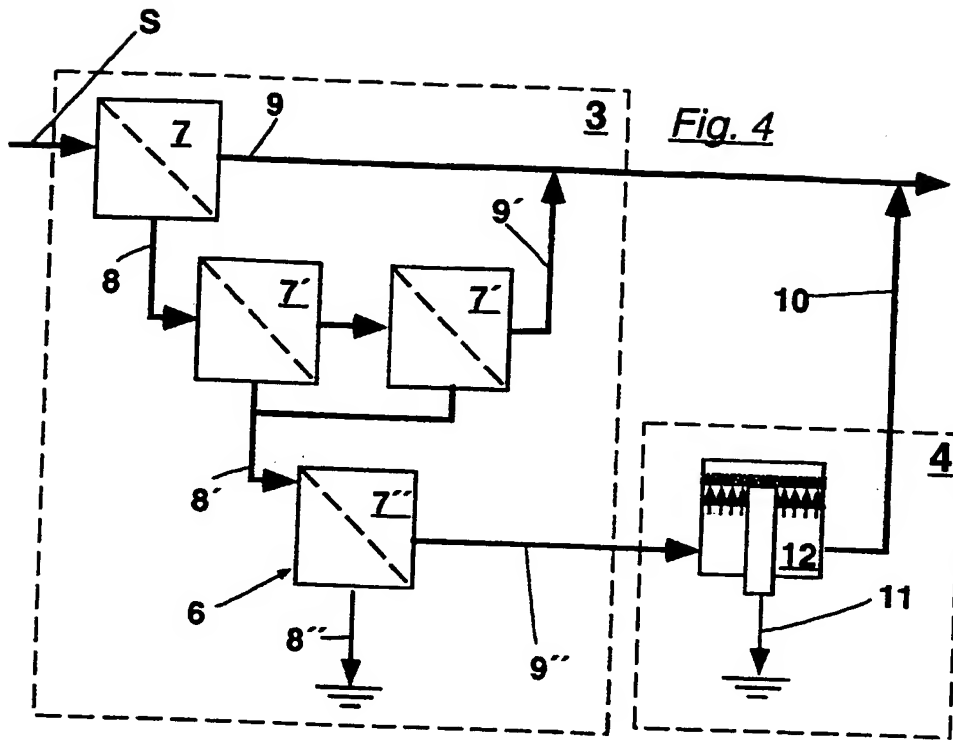
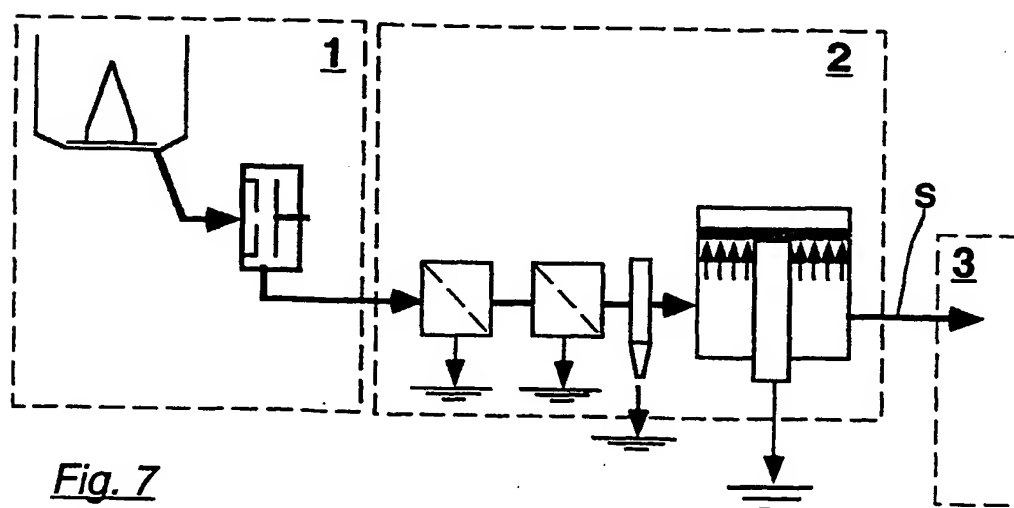
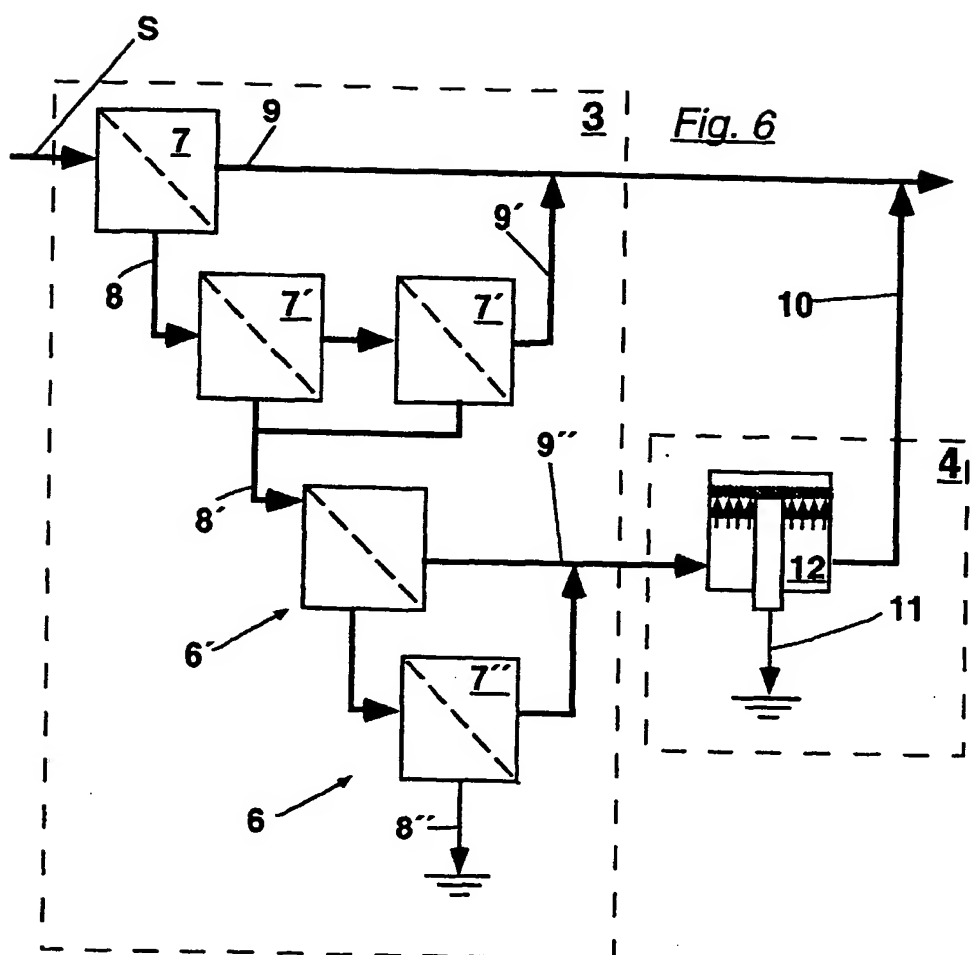


Fig. 1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 3551

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 780 179 A (CLEMENT JEAN MARIE) 25. Oktober 1988 * das ganze Dokument *		D21B1/32 D21F1/70 D21D5/02
A	WO 96 16222 A (BLACK CLAWSON CO) 30. Mai 1996 * das ganze Dokument *		
A	US 5 580 446 A (MARKHAM LARRY D) 3. Dezember 1996 * das ganze Dokument *		
D,A	RIENECKER R: "Sortierung von Altpapierstoff zur Herstellung von graphischen Papieren" WOCHENBLATT FÜR PAPIERFABRIKATION, Nr. 23, 1997, Seiten 1149-1159, XP002074462 * das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21B D21F D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 1999	
		Prüfer De Rijck, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 3551

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-05-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4780179 A	25-10-1988	AT 24023 T	15-12-1986
		EP 0092124 A	26-10-1983
		JP 58191289 A	08-11-1983
		JP 5005292 A	14-01-1993
WO 9616222 A	30-05-1996	BR 9509797 A	30-09-1997
		CA 2203676 A	30-05-1996
		EP 0793747 A	10-09-1997
		US 5762756 A	09-06-1998
US 5580446 A	03-12-1996	US 5707488 A	13-01-1998

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82